ALICATA P., ARCIDIACONO R., CARUSO D. e MARCELLINO I. — **Distribuzione dei microartropodi del suolo della lecceta di Castelporziano (Roma). (*)**

INTRODUZIONE

Gli studi sulla composizione e sul ruolo della fauna del suolo in Italia sono appena agli inizi, mancando quasi del tutto ricerche programmate sui numerosi biotopi mediterranei, i cui suoli sono quasi del tutto sconosciuti per quanto riguarda la fauna.

Oggetto del nostro studio è la distribuzione dei microartropodi del suolo di una lecceta, ecosistema tipicamente mediterraneo e sino ad oggi quasi del tutto ignoto per quanto riguarda la sua dinamica.

Tale ricerca si inserisce nel quadro del Programma Biologico Internazionale (I.B.P.).

La zona prescelta per lo studio è situata a Castelporziano, nella tenuta presidenziale.

La lecceta di Castelporziano è uno dei pochi boschi naturali di questo tipo in buono stato di conservazione con piante d'alto fusto e rado sottobosco; la lettiera ha uno spessore abbastanza costante durante l'anno, circa 1,5 cm, e l'umidità è abbastanza elevata.

I campionamenti sono stati effettuati nel mese di Novembre del 1967; all'interno della lecceta sono state scelte tre aree distanti fra loro un centinaio di metri (aree A, B e C) e sono stati prelevati complessivamente 17 campioni suddivisi in due strati di 3 cm di spessore. Sono stati inoltre prelevati alcuni campioni ad una profondità maggiore.

(*) Nota presentata nell'adunanza del 30 novembre 1971 dal Socio Prof. M. La Greca.

Ricerca eseguita con un contributo del C.N.R.

Tecniche per il prelevamento dei campioni.

Per il prelevamento dei campioni è stata costruita una sonda di acciaio del diametro di 5 cm costituita da due parti: un cilindro terminante con una filettatura ed una parte tagliente tronco conica che si avvita su questa.

All'interno della sonda vengono introdotti degli anelli di plastica dell'altezza di 3 cm e di diametro appena inferiore a quello della sonda.

Il cilindro di suolo tagliato dalla lama della sonda resta contenuto negli anelli di plastica, che vengono separati con una lama affilata. I campioni di suolo vengono così conservati perfettamente e gli animali che vi sono contenuti sono sottoposti ad un disturbo minimo. Ogni campione nella presente ricerca comprende due strati di 3 cm ciascuno.

Tecniche per la estrazione dei microartropodi.

Per l'estrazione della fauna del suolo è stato utilizzato un sistema che consente l'estrazione dei microartropodi in seguito al riscaldamento e conseguente disseccamento del campione di suolo.

L'apparecchio costruito per la estrazione (Fig. 1, Tav. I) è del tipo Macfadyen modificato. Gli anelli di plastica con i campioni sono incastrati in bicchieri cilindrici di alluminio contenenti una soluzione acquosa di acido picrico per la raccolta della fauna. L'acido impedisce la formazione di muffe che altrimenti si svilupperebbero anche sulla fauna estratta.

I bicchieri (Tav. II, 4) inseriti nei fori di una tavola (Tav. I), poggiano sul fondo di una vaschetta dove circola acqua fredda (Fig. 1); sulla tavola viene poggiato un coperchio metallico provvisto di una serie di resistenze (Tav. II, 3). Dei fori permettono la circolazione dell'aria, dei termostati Vertex consentono la regolazione della temperatura dell'acqua di raffreddamento e dell'aria calda.

Dopo varie prove, si è constatato che la temperatura che dà i migliori risultati per l'estrazione è quella di 40°C.

Il campione, quando l'apparecchio entra in funzione, presenta la sua superficie superiore esposta ad aria calda e secca mentre quella inferiore è esposta ad aria fresca ed umida: si crea così all'interno del campione un gradiente che fa spostare la fauna man mano che il disseccamento del suolo procede dalla superficie verso il fondo. I microartropodi si

sposteranno cadendo infine attraverso la reticella sottostante al campione nella soluzione di acido picrico.

Dopo 5-6 giorni l'estrazione è completa e la fauna filtrata viene conservata in alcool a 80°.

Smistamento della fauna.

Ad estrazione avvenuta, i microartropodi vengono osservati al microscopio stereoscopico e smistati per grandi gruppi; successivamente si separano le diverse specie e si effettuano i conteggi.

I gruppi smistati sono: *Acari, Collemboli, Proturi* e *Sinfili;* gli ultimi due gruppi sono estremamente scarsi e la loro distribuzione è illustrata nella Tabella V.

Tra i microartropodi, gli Acari (Tab. II) sono stati ripartiti in due gruppi: *Oribatei* e non *Oribatei.* Questi ultimi sono stati suddivisi in *Acaridiae, Mesostigmata* e *Trombidiformes,* mentre gli Acari *Oribatei* sono stati determinati, ove possibile, sino al livello specifico: in tutto sono stati individuati 25 generi per un numero complessivo di 39 specie.

Distribuzione di Acari e Collemboli

a) *Distribuzione verticale.*

Come è già stato detto, ogni campione di suolo è costituito da due strati di tre centimetri; la lettiera è compresa esclusivamente nella parte superiore del primo strato.

La maggiore densità si ha nel 1° strato, sia per gli Acari che per i Collemboli: ciò è certamente dovuto alla presenza della lettiera in questo strato.

Per quanto riguarda la distribuzione verticale delle diverse specie di Acari si è osservato che la stragrande maggioranza preferisce il 1° strato; soltanto 6 specie di Oribatei (*Epilohmannia cylindrica, Oppia sp.,* e quattro ninfe non determinate), 2 di *Mesostigmata* e 2 di *Acaridiae* sono più abbondanti nel 2° strato.

b) *Distribuzione spaziale.*

Per quasi tutte le specie di Acari presenti con una media superiore ad 1 per campione la varianza s^2 è notevolmente più grande della media $\bar{x}$, ciò è indice di una distribuzione in aggregati.

Alcuni parametri sono stati utilizzati da numerosi AA. per caratterizzare il tipo di distribuzione e l'entità di aggregazione (cfr. DEBAUCHE, 1962); tra questi abbiamo scelto i parametri k e λ, che sono rispettivamente:

$$k = \frac{\bar{x}^2}{s^2 - \bar{x}} = \frac{\bar{x}}{\lambda^2 - 1} \qquad \lambda = \frac{s}{\sqrt{\bar{x}}}$$

Il parametro λ è una misura della aggregazione, mentre k, secondo DEBAUCHE, è una misura dell'espansione potenziale di una popolazione in un determinato momento ed in un determinato habitat. La distribuzione casuale è caratterizzata da $\lambda = 1$ e da $k \rightarrow \infty$.

Nella tabella I sono riportate tutte le specie presentanti una densità media complessiva maggiore o eguale ad 1 individuo per campione con il valore dei parametri λ e k. Si può subito notare che, tranne la ninfa di Oribateo sp. 2, tutte le specie presentano valori di λ maggiori di 1. La significatività della deviazione di λ dal valore 1, tipico della distribuzione casuale, può essere stabilita mediante il test:

$$\chi^2 = \lambda^2 \, (n - 1)$$

Si può vedere che la maggior parte delle deviazioni sono significative con $p < 5\%$ o $p < 1\%$. Una distribuzione chiaramente in aggregati si ha anche se si esamina il popolamento complessivo di Acari e di Collemboli. Solo per *Oribatella meridionalis* e la specie M_{12} (limitatamente alla distribuzione nel II strato) abbiamo valori di λ inferiori a 1,21 con $p > 10\%$, che stanno ad indicare distribuzioni probabilmente di tipo casuale.

E' stato messo in evidenza da altri AA. (DEBAUCHE 1962, BERTHET & GERARD 1965) che i valori dei parametri k e λ variano spesso col variare della densità. Abbiamo studiato quindi la correlazione esistente tra log $\bar{x}$ e log di λ e tra log $\bar{x}$ e log di $\frac{1}{k}$ nel complesso delle specie di Oribatei da noi elencate nella Tab. I. La correlazione tra log $\bar{x}$ e log di $\frac{1}{k}$ è chiaramente non significativa (Fig. 2). Abbiamo rilevato

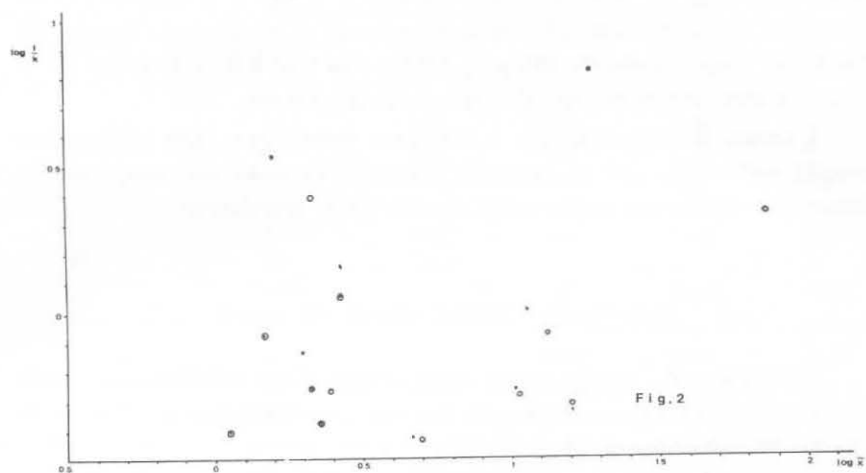



Fig. 2 — Correlazione tra log $\frac{1}{k}$ e log $\bar{x}$.

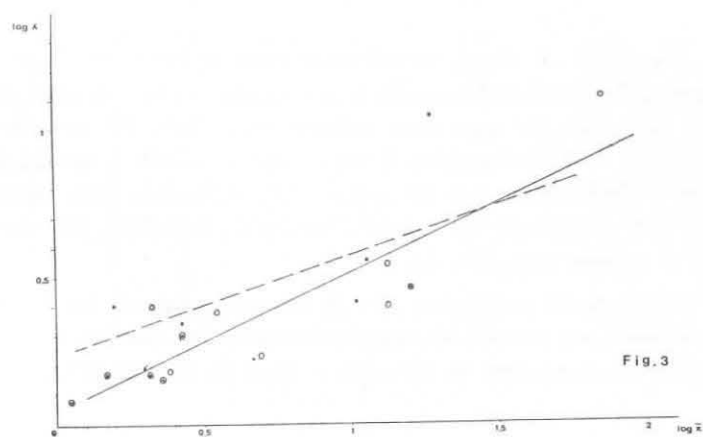



Fig. 3 — Correlazione tra log λ e log $\bar{x}$.

I strato — — — . log $\lambda = 0,2303 + 0,3381 \log \bar{x}$

I+II strato ———— o log $\lambda = 0,0441 + 0,4680 \log \bar{x}$

invece che (Fig. 3) la correlazione tra log $\bar{x}$ e log λ è significativa sia quando si considera solo il I strato, sia quando si considera la somma dei due strati (rispettivamente con $p < 0{,}02$ e con $p < 0{,}01$). Il valore di λ cresce quindi sensibilmente al crescere della densità.

L'entità dell'aggregazione è funzione quindi non solo della eterogeneità ambientale (ad es. ineguale microdistribuzione del complesso dei fattori del suolo) ma anche della densità delle popolazioni.

Abbondanza delle specie di Acari

La stragrande maggioranza delle specie sono relativamente rare; su 78 specie, 49 hanno una media per campione inferiore ad 1 e solo 7 una media superiore a 10.

Tale quadro probabilmente varia stagionalmente in modo da consentire un uso continuo della riserva energetica costituita dalla lettiera evitando, con lo sfasamento dei periodi di massima abbondanza delle diverse specie, un sovrappopolamento del suolo.

Confronti tra le aree campionate

Su 78 specie di Acari complessivamente smistate, nell'area A ne sono presenti 61, nella B 54 e nella C 55. Le specie che non sono presenti in una o due delle tre aree sono indicate nella Tab. IV, e sono in totale 43. L'area A differisce dalla B per 33 specie e dalla C per 26 specie; la B e la C differiscono per 27 specie. Tali differenze però riguardano le specie che presentano un numero medio di individui per campione inferiore o appena superiore ad 1.

Si può pertanto concludere che le diversità esistenti tra le tre aree sono probabilmente dovute al campionamento; un numero più elevato di campioni diminuirebbe la diversità e forse la annullerebbe.

Conclusioni

I risultati del presente studio possono essere così sintetizzati:

1) La quasi totalità dei microartropodi studiati è confinata negli strati superiori del suolo e più esattamente nei primi sei centimetri.

2) Il numero medio di Acari per campione è 258 e quello dei Collemboli è 168,23. Avendo ogni campione una superficie di 18,84 cm^2 si hanno quindi circa 136.942 Acari e 89.040 Collemboli per metro quadro. La densità è notevolmente maggiore nel 1° strato, comprendente la lettiera, specialmente nel caso dei Collemboli. (Tab. III).

3) La distribuzione delle specie di Acari è in generale del tipo in aggregati; lo stesso tipo di distribuzione si ha per gli Acari considerati nel complesso e per i Collemboli.

L'entità dell'aggregazione è chiaramente influenzata dalla densità: un aumento della densità determina un aumento dell'aggregazione.

4) I Collemboli sono più abbondanti nella prima area (A); la minima densità si ha anche in questo caso nella seconda area (B), sempre a causa di un minore popolamento del 2° strato.

5) La maggior parte delle specie di Acari (49) presenta una densità bassa, inferiore ad 1 esemplare per campione e cioè meno di 130 individui per metro quadro e soltanto sette hanno una densità maggiore di 10 individui per campione.

6) Le tre aree campionate sono differenti per quanto riguarda le specie di Acari presenti. Tali differenze però riguardano le specie a bassa densità (inferiore o appena superiore ad 1) e sono quasi certamente legate al campionamento. Le tre aree possono quindi considerarsi qualitativamente omogenee.

7) Per quanto riguarda gli Acari, l'area più densamente popolata è la C, la meno popolata la B; la differenza più notevole si ha nel popolamento del 2° strato che nell'area B presenta una densità pari a circa la metà delle altre due aree.

BIBLIOGRAFIA

BERTHET P. (1954) — *L'échantillonnage de la litière des forêts pour l'étude quantitative des populations d'Acariens et de Collemboles.* Ann. Soc. Roy. Zool. Belg., 85: 5-22.

BERTHET P. (1964) — *L'activité des Oribatides (Acari: Oribatei) d'une chênaie.* Mém. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg., 152: 1-152.

BERTHET P., GÉRARD G. (1965) — *A statistical study of microdistribution of Oribatei (Acari) - Part I - The distribution pattern.* Oikos 16: 214-227.

CANCELA DA FONSECA J. P. (1965) — *L'Outil Statistique en Biologie du Sol I. Distributions de Fréquences et Tests de Signification.* Rev. Ecol. Biol. Sol. 2(3): 299-332.

CANCELA DA FONSECA J. P., POINSOT N., VANNIER G. (1967) — *Essai comparatif sur les microarthropodes et la taille des échantillons de sol.* Rev. Ecol. Biol. Sol, 4(3): 331-335.

DEBAUCHE H. R. (1962) — *The structural analysis of animal communities of the soil.* Progress in Soil Zool. Coll. Res. Meth. (...), Rothamsted, 1958. Ed. P. W. Murphy. London, Butterworths: 10-15.

FORD J. (1937) — *Fluctuations in natural populations of Collembola and Acarina, Part I.* J. Anim. Ecol., 6: 98-111.

GÉRARD G. (1967) — *Étude de la répartition spatiale de quelques populations d'Oribates (Acarina: Oribatei).* Progress in Soil Zool. Proc. Coll. Dinam. Soil Comm. Ed. O. Graf. Amsterdam: 559-568.

LAMOTTE M. e BOURLIERE F. (1969) — *Problèmes d'Écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* Masson, Paris.

MACFADYEN A. (1961) — *Improved funnel-type extractors for soil Arthropods.* J. Anim. Ecol., 30: 171-184.

MACFADYEN A. (1962) — *Soil arthropod sampling.* Adv. Ecol. Res. London, 1: 1-34.

MURPHY P. W. (1962) — *Extraction methods for soil animals. I. Dynamic methods with particular reference to funnel processes. II. Mechanical methods.* Progress in Soil Zoology, Coll. Res. Meth., London: 75-155.

NEF L. (1962) — *The Distribution of Acarina in the Soil.* Progress in Soil Zoology, Coll. Res. Meth., London: 56-58.

TANTON M. T. (1969) — *A corer for sampling Soil and Litter Arthropods.* Ecology. 50(1): 134-135.

RIASSUNTO

Gli AA. esaminano la distribuzione dei microartropodi (*Acari*, *Collemboli*, *Proturi* e *Sinfili*) del suolo della lecceta di Castelporziano.

In genere si ha una distribuzione in aggregati ed una maggiore densità nello strato superficiale del suolo (primi 3 cm). Dal confronto dei campionamenti eseguiti in tre aree diverse della lecceta si può dedurre che l'ambiente per ciò che riguarda le specie di Acari presenti nel suolo è notevolmente omogeneo.

Gli AA. descrivono inoltre le tecniche di estrazione da essi usate e le relative apparecchiature.

SUMMARY

The paper is concerned with the distribution of soil microarthropods (*Acarina*, *Collembola*, *Protura*, *Symphila*) from ilex forest soil at Castelporziano.

The aggregated distribution is presented by almost all the species and the highest density occurs in the upper layer of the soil (0-3 cm).

Samples were collected in three areas of the forest and the results were compared; on this ground the AA. deduce the habitat, as regards the species of the Acarina, is remarkably homogeneus.

The AA. also describe the extraction methods and the respective instruments.

TAB. I — *Specie di Acari con densità media complessiva* $\geqslant$ *1; sono riportati anche i relativi valori della varianza, di* λ *e di* k. A = Acaridiae, M = Mesostigmata, T = Trombidiformes.

SPECIE	STRATI	$\bar{X}$	s^2	λ	k
Steganacarus brevipilus	I	1,47	3,26	1,49	1,21
	II	0	—	—	—
	I+II	1,47	3,26	1,49	1,21
Steganacarus clavigerus	I	2,29	4,47	1,40	2,41
	II	0	—	—	—
	I+II	2,29	4,47	1,40	2,41
Rhysotritia ardua	I	2	4,87	1,56	1,39
	II	0,47	—	—	—
	I+II	2,47	5,76	1,53	1,85
Epilohmannia cylindrica forma minima	I	0,18	—	—	—
	II	3,82	27,15	2,67	0,63
	I+II	4	27,75	2,63	0,67
Amerobelba rastelligera	I	1,59	10,13	2,52	0,30
	II	0,53	—	—	—
	I+II	2,12	13,24	2,50	0,40
Tectocepheus sp.	I	13,53	70,26	2,58	1,86
	II	0,18	—	—	—
	I+II	13,71	68,97	2,54	1,97
Oppia sp.	I	11,59	147,38	3,57	0,99
	II	1,94	3,81	1,40	2,01
	I+II	13,53	164,89	3,49	1,21
Oppiella nova	I	18,94	2323,56	11,08	0,16
	II	52,76	3734	8,41	0,76
	I+II	71,70	11121,35	12,45	0,47
Achipteria sp.	I	16,18	135,40	2,89	2,20
	II	0,24	—	—	—
	I+II	16,42	144,38	2,97	2,10
Oribatella meridionalis	I	1,12	1,61	1,20	2,56
	II	0	—	—	—
	I+II	1,12	1,61	1,20	2,56

(*segue* Tab. I)

SPECIE	STRATI	$\overline{X}$	s^2	λ	k
Punctoribates punctum	I	2,71	13,10	2,20	0,71
	II	0,82	—	—	—
	I+II	3,53	20,26	2,40	0,74
Pilogalumna allifera	I	2,12	4,61	1,47	1,80
	II	0	—	—	—
	I+II	2,12	4,61	1,47	1,80
Scheloribates laevigatus	I	2,71	10,85	2,00	0,90
	II	0	—	—	—
	I+II	2,71	10,85	2,00	0,90
Scheloribates pallidulus	I	4,71	12,97	1,66	2,69
	II	0,35	—	—	—
	I+II	5,06	14,43	1,69	2,73
Ninfa di Oribatei sp. 2	I	1,12	1,11	0,99	− 125
	II	0	—	—	—
	I+II	1,12	1,11	0,99	− 125
Ninfa di Oribatei sp. 3	I	0,65	—	—	—
	II	0,76	—	—	—
	I+II	1,41	5,01	1,88	0,71
Ninfa di Oribatei sp. 6	I	7,71	49,85	2,54	1,41
	II	0,06	—	—	—
	I+II	7,77	50,32	2,55	1,41
Ninfa di Oribatei sp. 7	I	0,24	—	—	—
	II	0,88	—	—	—
	I+II	1,12	5,11	2,14	0,31
Ninfa di Oribatei sp. 8	I	12,18	74,03	2,47	2,40
	II	0,12	—	—	—
	I+II	12,30	71,60	2,41	2,55
A_1	I	2,53	34,64	3,70	0,20
	II	3,47	36,89	3,26	0,36
	I+II	6	87,37	3,82	0,44

(*segue* Tab. I)

SPECIE	STRATI	$\overline{X}$	s^2	λ	k
A_3	I	5,29	62,22	3,43	0,49
	II	6,06	64,68	3,27	0,63
	I+II	11,35	224,12	4,44	0,61
M_1	I	1,82	3,90	1,46	1,59
	II	0,18	—	—	—
	I+II	2	4,37	1,48	1,69
M_3	I	1,71	4,22	1,57	1,16
	II	0,71	—	—	—
	I+II	2,42	20,01	2,88	0,33
M_9	I	3,53	10,64	1,74	1,75
	II	0	—	—	—
	I+II	3,53	10,64	1,74	1,75
M_{20}	I	4,76	21,82	2,14	1,33
	II	13,18	130,78	3,15	1,48
	I+II	17,94	130,93	2,70	2,85
M_{21}	I	0,53	—	—	—
	II	1,06	1,56	1,21	2,25
	I+II	1,59	3,63	1,51	1,24
T_1	I	1,65	3,49	1,45	1,48
	II	0,06	—	—	—
	I+II	1,71	3,47	1,42	1,66
T_5	I	1,47	9,76	2,58	0,26
	II	0,59	—	—	—
	I+II	2,06	13,81	2,59	0,36

TAB. II — *Densità delle specie di Acari nelle tre aree* (A, B, C).

SPECIE	STRATI	A	B	C	A+B+C	SPECIE	STRATI	A	B	C	A+B+C
Hypochthonius luteus	I	0	0,40	0	0,12	Punctoribates punctum	I	1,57	4	3	2,71
	II	0	0	0	0		II	0,42	0	2,20	0,82
	I+II	0	0,40	0	0,12		I+II	1,99	4	5,20	3,53
Hypochthoniella minutissima	I	1,28	0	0,40	0,65	Pilogalumna allifera	I	1,57	2,60	2,40	2,12
	II	0	0	0	0		II	0	0	0	0
	I+II	1,28	0	0,40	0,65		I+II	1,57	2,60	2,40	2,12
Sphaerochthonius splendidus	I	0,28	0,40	0	0,24	Scheloribates laevigatus	I	1,14	3	4,60	2,71
	II	0	0,20	0	0,06		II	0	0	0	0
	I+II	0,28	0,60	0	0,30		I+II	1,14	3	4,60	2,71
Phthiracarus sp.	I	0,14	0,60	0,20	0,29	Scheloribates pallidulus	I	5	4,80	4,20	4,71
	II	0	0	0	0		II	0,14	0,20	0,80	0,35
	I+II	0,14	0,60	0,20	0,29		I+II	5,14	5	5	5,06
Steganacarus applicatus	I	0,78	1,20	0,80	0,71	Ninfa di Oribatei sp. 1	I	0,14	0	0	0,06
	II	0	0	0	0		II	0	0	0	0
	I+II	0,78	1,20	0,80	0,71		I+II	0,14	0	0	0,06
Steganacarus brevipilus	I	1,71	1,20	1,40	1,47	Ninfa di Oribatei sp. 2	I	1,14	1,20	1	1,12
	II	0	0	0	0		II	0	0	0	0
	I+II	1,71	1,20	1,40	1.47		I+II	1,14	1,20	1	1,12
Steganacarus clavigerus	I	2,54	3	1,20	3,47	Ninfa di Oribatei sp. 3	I	1,28	0,40	0	0,59
	II	0	0	0	0		II	0,85	0,20	1,20	0,76
	I+II	2,54	3	1,20	3,47		I+II	2,13	0,60	1,20	1,35
Rhysotritia ardua	I	0,57	2,80	3,20	2	Ninfa di Oribatei sp. 4	I	0	0,40	0	0,12
	II	0,28	0,40	0,80	0,47		II	0	0	0	0
	I+II	0,85	3,20	4	2,47		I+II	0	0,40	0	0,12

Epilohmannia cylindrica forma minima	I	0	0,60	0	0,18
	II	5,42	3,60	1,80	3,82
	I+II	5,42	4,20	1,80	4
Hermanniella dolosa	I	0	0,80	0,20	0,29
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0,80	0,20	0,29
Allodamaeus reticulatus	I	1	0	0,60	0,59
	II	0,14	0	0	0,06
	I+II	1,14	0	0,60	0,65
Zetorchestes sp.	I	0,28	1	0,80	0,65
	II	0	0	0	0
	I+II	0,28	1	0,80	0,65
Amerobelba rastelligera	I	2,14	1,40	0,40	1,41
	II	0,42	0,20	1	0,53
	I+II	2,56	1,60	1,40	1,94
Liacarus sp.	I	0,14	0	0,40	0,18
	II	0	0	0	0
	I+II	0,14	0	0,40	0,18
Xenillus tegeocranus	I	0,71	0,60	0,60	0,65
	II	0	0,60	0	0,18
	I+II	0,71	1,20	0,60	0,83
Carabodes affinis	I	0	0,20	0	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0,20	0	0,06
Carabodes arduinii	I	0	0,20	0	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0,20	0	0,06
Tectocepheus velatus	I	0	1	0,40	0,41
	II	0	0	0	0
	I+II	0	1	0,40	0,41
Tectocepheus sp.	I	17,85	5	7,80	11,12
	II	0,14	0,20	0,20	0,18
	I+II	17,99	5,20	8	11,30
Oppia sp.	I	6,71	2	53	18,94
	II	61,42	25,40	108	58,65
	I+II	68,13	27,40	161	77,59
Oppiella nova	I	16,28	13,80	2,80	11,59
	II	2,57	0,60	2,40	1,94
	I+II	18,85	14,40	5,20	13,53
Autogneta sp.	I	0,14	0	0	0,06
	II	0,28	0	0	0,12
	I+II	0,42	0	0	0,18
Eupelops tardus	I	0,42	0,20	0	0,24
	II	0	0	0	0
	I+II	0,42	0,20	0	0,24
Achipteria sp.	I	16,85	15,60	15,80	16,18
	II	0,57	0	0,20	0,29
	I+II	17,42	15,60	16	16,47
Oribatella meridionalis	I	0,71	0,40	2,40	1,12
	II	0	0	0	0
	I+II	0,71	0,40	2,40	1,12
Ceratozetes mediocris	I	0,85	0	0	0,35
	II	0,28	0	0,40	0,24
	I+II	1,13	0	0,40	0,59
Ninfa di Oribatei sp. 5	I	0,71	0	0,40	0,41
	II	0	0	0	0
	I+II	0,71	0	0,40	0,41
Ninfa di Oribatei sp. 6	I	1	11	13,80	7,71
	II	0	0,20	0	0,06
	I+II	1	11,20	13,80	7,77
Ninfa di Oribatei sp. 7	I	0,42	0	0,20	0,24
	II	0,57	0	2,20	0,88
	I+II	0,99	0	2,40	1,12
Ninfa di Oribatei sp. 8	I	15,85	4,80	14,60	12,18
	II	0	0,40	0	0,12
	I+II	15,85	5,20	14,60	12,30
Ninfa di Oribatei sp. 9	I	0	0	0	0
	II	0,28	0	0	0,12
	I+II	0,28	0	0	0,12
A_1	I	3,71	0,80	2,60	2,53
	II	2,14	3,60	5,20	3,47
	I+II	5,85	4,40	7,80	6
A_2	I	0,71	0,20	0,60	0,53
	II	0	0	0	0
	I+II	0,71	0,20	0,60	0,53
A_3	I	2	5,80	9,40	5,29
	II	2,42	9,20	8	6,06
	I+II	4,42	15	17,40	11,35
A ninfa	I	0,14	0,20	0,20	0,18
	II	0,14	0	0	0,06
	I+II	0,28	0,20	0,20	0,24
M_1	I	1,57	1,40	2,60	1,82
	II	0,42	0	0	0,18
	I+II	1,99	1,40	2,60	2
M_2	I	0,42	0	0,40	0,29
	II	0,14	0	0	0,06
	I+II	0,56	0	0,40	0,35
M_3	I	2,71	1	1	1,71
	II	1,71	0	0	0,71
	I+II	4,42	1	1	2,42
M_4	I	1,47	0	0,20	0,71
	II	1,14	0	0	0,47
	I+II	2,61	0	0,20	1,18
M_5	I	0,28	0,20	0,20	0,24
	II	0	0	0	0
	I+II	0,28	0,20	0,20	0,24
M_6	I	1,14	1	0,20	0,82
	II	0,14	0	0	0,06
	I+II	1,28	1	0,20	0,88
M_7	I	0,42	0,80	0,80	0,65
	II	0,14	0,40	0	0,18
	I+II	0,56	1,20	0,80	0,83
M_8	I	0,14	0	0,40	0,18
	II	0	0	0	0
	I+II	0,14	0	0,40	0,18
M_9	I	3,71	5,20	1,60	3,53
	II	0	0	0	0
	I+II	3,71	5,20	1,60	3,53

SPECIE	STRATI	A	B	C	A+B+C
M_{10}	I	0,14	0	0	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0,14	0	0	0,06
M_{11}	I	0	0,40	0	0,12
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0,40	0	0,12
M_{12}	I	0	1	0	0,29
	II	0	0	0	0
	I+II	0	1	0	0,29
M_{13}	I	0	0,40	0,20	0,18
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0,40	0,20	0,18
M_{14}	I	0	0,40	0,80	0,35
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0,40	0,80	0,35
M_{15}	I	0	0	0,40	0,12
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0	0,40	0,12
M_{16}	I	0	0	0,20	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0	0,20	0,06
M_{17}	I	0	0	0,20	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0	0,20	0,06
M_{18}	I	0,42	0,20	0	0,24
	II	0	0	0	0
	I+II	0,42	0,20	0	0,24
M_{19}	I	0,14	0	0	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0,14	0	0	0,06
M_{20}	I	3,57	6	5,20	4,76
	II	20,14	8,60	8	13,18
	I+II	23,71	14,60	13,20	17,94
M_{21}	I	0	1	0,80	0,53
	II	0,71	0,40	2,20	1,06
	I+II	0,71	1,40	3	1,59
M_{22}	I	0,14	0,20	0	0,12
	II	0	0	0	0
	I+II	0,14	0,20	0	0,12
M_{23}	I	0	0	0	0
	II	0,14	0	0	0,06
	I+II	0,14	0	0	0,06
M_{24}	I	0	0,20	1,80	0,59
	II	0	0,20	0	0,06
	I+II	0	0,40	1,80	0,65
M_{25}	I	0	0	0,20	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0	0,20	0,06
M_{26}	I	0	0,40	0,20	0,18
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0,40	0,20	0,18
T_1	I	2,28	0,60	1,80	1,65
	II	0	0,20	0	0,06
	I+II	2,28	0,80	1,80	1,71
T_2	I	0,14	0	0	0,06
	II	0,14	0	0	0,06
	I+II	0,28	0	0	0,12

T_3	I	0,57	0	0	0,24
	II	0	0	0	0
	I+II	0,57	0	0	0,24
T_4	I	0,14	0,40	0	0,18
	II	0	0	0	0
	I+II	0,14	0,40	0	0,18
T_5	I	2	1	1,20	1,47
	II	1,42	0	0	0,59
	I+II	3,42	1	1,20	2,06
T_6	I	0,14	0	0	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0,14	0	0	0,06
T_7	I	0,14	0	0	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0,14	0	0	0,06
T_8	I	0,14	0	0	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0,14	0	0	0,06
T_9	I	0	0,20	0	0,06
	II	0	0	0	0
	I+II	0	0,20	0	0,06

TAB. III — *Densità complessiva degli Acari e dei Collemboli nelle tre aree* (A, B, C).

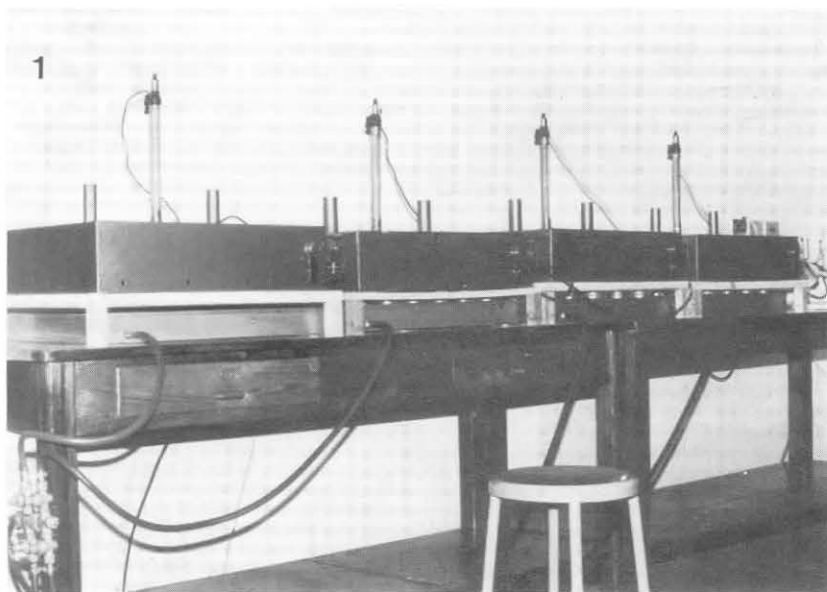
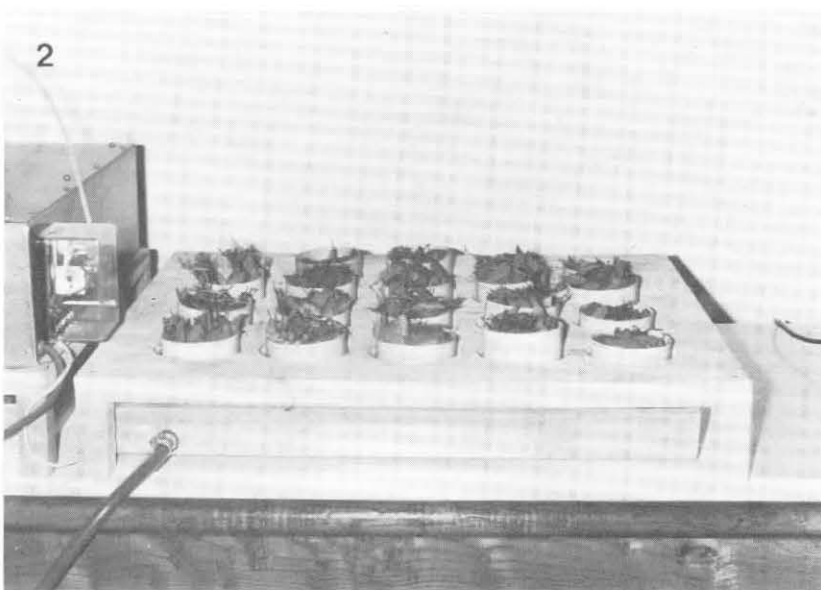
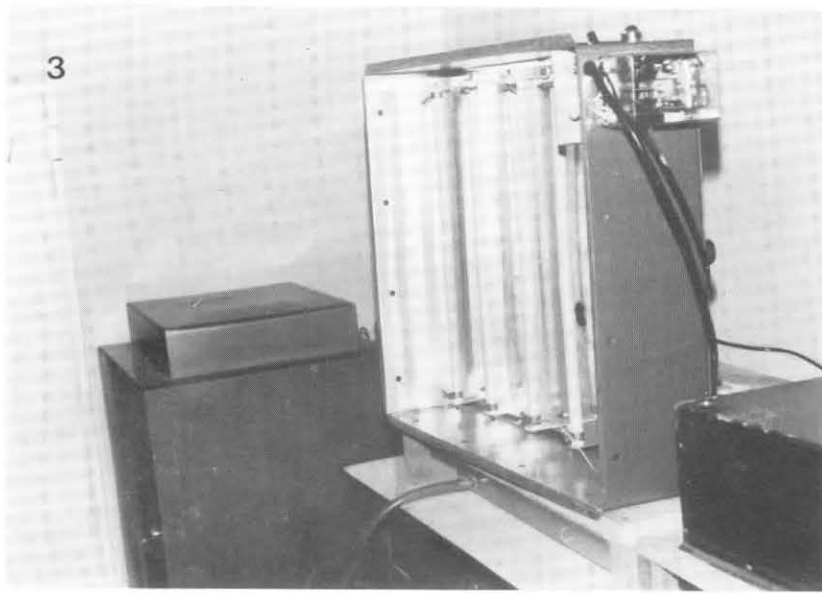
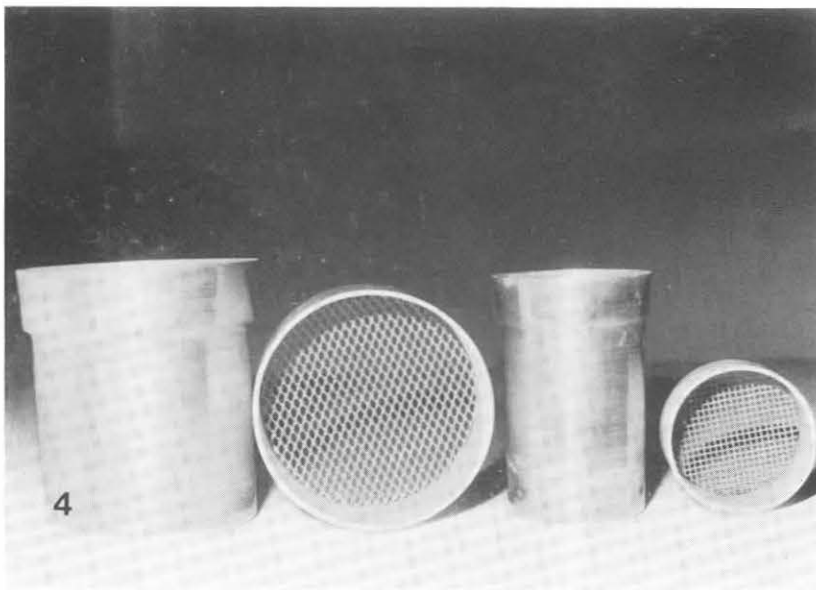
	A				B			
	ΣX	$\bar{X}$	s^2	s	ΣX	$\bar{X}$	s^2	s
Tot. Acari I	1033	147,57	3660,70	60,50	593	118,60	1083,30	32,91
» » II	814	116,29	2149,57	46,36	309	61,80	1725,20	41,53
» » I+II	1847	263,86	9275,48	96,31	902	180,40	530,80	23,04
Ac. + Coll. I	1890	270	16362	127,91	1110	222	5552,50	74,51
» » » II	1336	190,86	10371,81	101,84	499	99,80	2024,20	44,99
» » » I+II	3226	460,57	23691,62	153,92	1609	321,80	3626,20	60,22
Tot. Coll. I	857	122,43	8994,95	94,84	517	103,40	2439,30	49,39
» » II	522	74,57	8319,62	91,21	190	38	600,50	24,50
» » I+II	1379	197	28223	167,99	707	141,40	3499,30	59,15

	C				A + B + C			
	ΣX	$\bar{X}$	s^2	s	ΣX	$\bar{X}$	s^2	s
Tot. Acari I	935	187	8966	94,69	2561	150,65	4623,12	67,99
» » II	672	134,40	18212,30	134,95	1795	105,59	6699,13	81,85
» » I+II	1607	321,40	51280,30	226,45	4356	256,24	19580,69	139,93
Ac. + Coll. I	1422	284,40	15519,30	124,58	4422	260,12	12084,74	109,93
» » » II	997	199,40	42298,30	205,67	2832	166,59	16958,13	130,22
» » » I+II	2419	483,80	110623,70	332,60	7254	426,71	51359,22	226,62
Tot. Coll. I	487	97,40	982,30	31,34	1861	109,47	4359,01	66,02
» » II	325	65	5152	71,78	1037	61	4808,87	69,35
» » I+II	812	162,40	9817,30	99,08	2898	170,47	14412,12	120,05

TAB. IV — *Specie di Acari assenti almeno in una delle tre aree* (A, B, C).

	A	B	C	TOTALE Individui
Hypochthonius luteus	−	+	−	2
Hypochthoniella minutissima	+	−	+	11
Sphaerochthonius splendidus	+	+	−	5
Hermanniella dolosa	−	+	+	7
Allodamaeus reticulatus	+	−	+	22
Liacarus sp.	+	−	+	3
Carabodes affinis	−	+	−	1
Carabodes arduinii	−	+	−	1
Tectocepheus velatus	−	+	+	7
Tectocepheus sp.	−	−	+	1
Autogneta sp.	+	−	−	3
Eupelops tardus	+	+	−	4
Ceratozetes mediocris	+	−	+	12
Ninfa di Oribatei sp. 1	+	−	−	1
Ninfa di Oribatei sp. 4	−	+	−	2
Ninfa di Oribatei sp. 6	+	−	+	7
Ninfa di Oribatei sp. 7	-	+	−	1
Ninfa di Oribatei sp. 8	+	−	+	20
M 2	+	−	+	6
M 4	+	−	+	20
M 8	+	−	+	3
M 10	+	−	−	1
M 11	−	+	−	2
M 12	−	+	−	5
M 13	−	+	+	3
M 14	−	+	+	6
M 15	−	−	+	2
M 16	−	−	+	1
M 17	−	−	+	1
M 18	+	+	−	4
M 19	+	−	−	1
M 22	+	+	−	2
M 23	+	−	−	1
M 24	−	+	+	11
M 25	−	−	+	1
M 26	−	+	+	3
T 2	+	−	−	2
T 3	+	+	−	4
T 4	+	−	−	5
T 6	+	−	−	1
T 7	+	−	−	1
T 8	+	−	−	1
T 9	−	+	−	1

TAB. V — *Distribuzione di Proturi e Sinfili nelle tre aree* (A, B, C).

	A							B					C				
Campioni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Proturi I	0	0	0	0	0	2	0	7	2	1	3	0	9	1	0	0	4
» II	4	0	2	0	0	0	2	2	5	0	3	1	5	2	0	0	2
» I+II	4	0	2	0	0	2	2	9	7	1	6	1	14	3	0	0	6
Sinfili I	3	2	1	6	0	1	1	2	0	0	2	6	8	2	0	0	4
» II	9	1	1	1	2	1	0	7	2	0	2	2	1	2	0	0	0
» I+II	12	3	2	7	2	2	1	9	2	0	4	8	9	4	0	0	4
Prot.+Sinf. I	3	2	1	6	0	3	1	9	2	1	5	6	17	3	0	0	8
» » » II	13	1	3	1	2	1	2	9	7	0	5	3	6	4	0	0	2
» » » I+II	16	3	4	7	2	4	3	18	9	1	10	9	23	7	0	0	10

1 — Insieme degli estrattori.

2 — Tavola forata con i campioni in situ.

3 — Particolare dell'interno dell'estrattore

4 — Bicchieri e contenitori dei campioni di lettiera e di suolo.

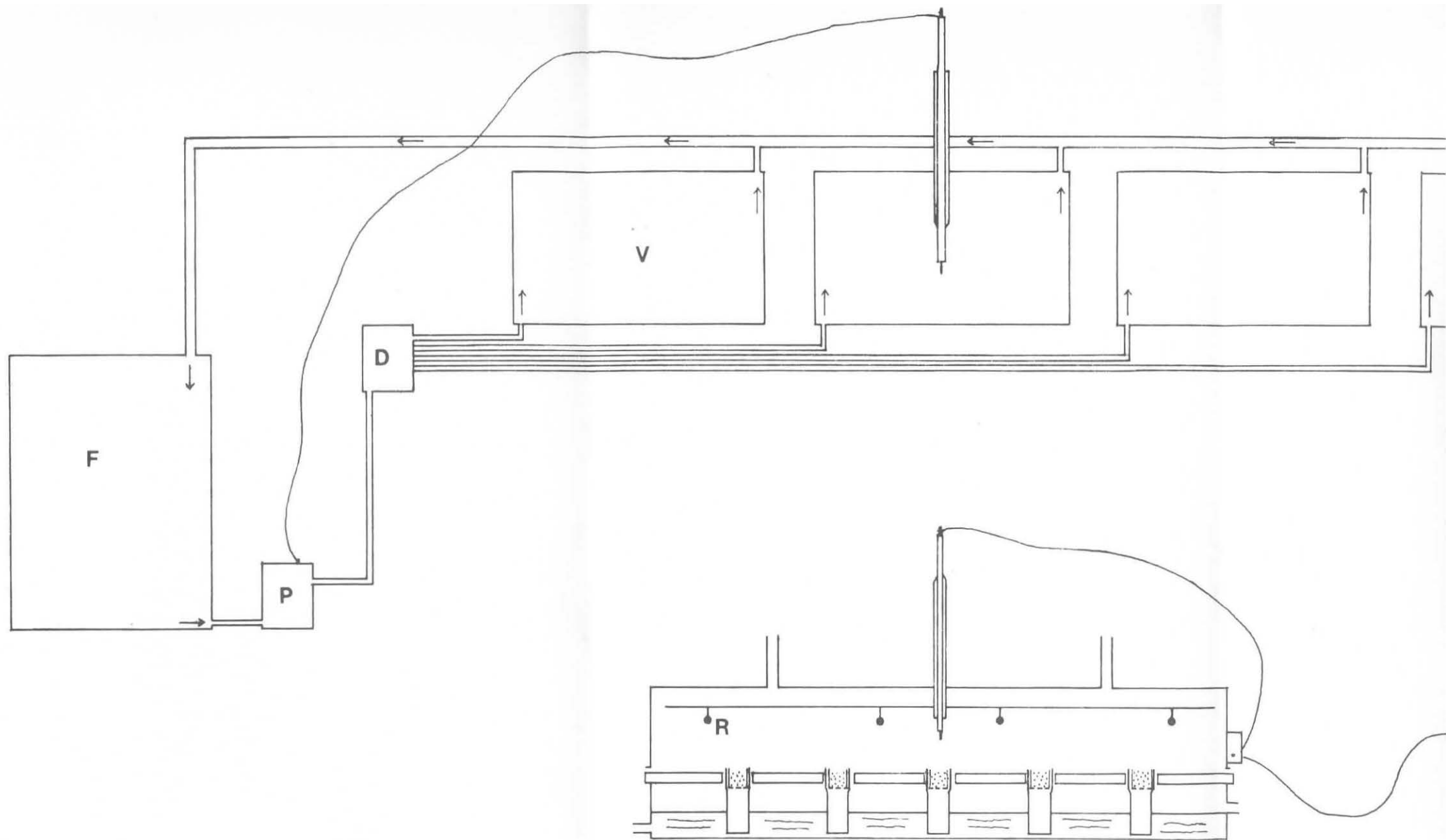



Fig. 1 — Schema dell'apparecchio per l'estrazione dei microartropodi: D, distributore; F, frigorifero; P, pompa; V, vasche per il raffreddamento; R, resistenze.

Fig. 1 — Schema dell'apparecchio per l'estrazione dei microartropodi: D, distributore; F, frigorifero; P, pompa; V, vasche per il raffreddamento; R, resistenze.